

SN 10/055591

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 3619 호
Application Number PATENT-2001-0003619

출원년월일 : 2001년 01월 22일
Date of Application JAN 22, 2001

출원인 : 주식회사 코삼
Applicant(s) COSAM INC.

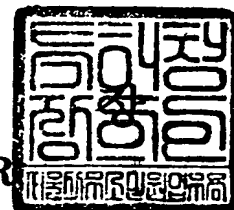
RECEIVED
MAR - 7 2002
1C 2800 HALL ROOM



2002 년 01 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



	【서지사항】
【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2001.01.22
【국제특허분류】	C23F 1/08
【발명의 명칭】	반도체 제조장치
【발명의 영문명칭】	Semiconductor manufacturing apparatus
【출원인】	
【명칭】	주식회사 코삼
【출원인코드】	1-1999-024257-3
【대리인】	
【성명】	신동준
【대리인코드】	9-1998-000285-1
【포괄위임등록번호】	2001-003566-2
【대리인】	
【성명】	박만순
【대리인코드】	9-1998-000234-8
【포괄위임등록번호】	2001-003565-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이순호
【성명의 영문표기】	LEE, Soon Ho
【주민등록번호】	640603-1041416
【우편번호】	442-740
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을 주공 121-203
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이성숙
【성명의 영문표기】	YI, Seong Sook
【주민등록번호】	590816-1055119

【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 1002-9 28/2
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박진석
【성명의 영문표기】	PARK, Jin Seok
【주민등록번호】	710412-1090325
【우편번호】	442-800
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄1동 101-12
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤성업
【성명의 영문표기】	Y00N, Sung Up
【주민등록번호】	681004-1110210
【우편번호】	435-050
【주소】	경기도 군포시 금정동 81-12 B06호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김종식
【성명의 영문표기】	KIM, Jong Sik
【주민등록번호】	680619-1481713
【우편번호】	441-110
【주소】	경기도 수원시 권선구 세류동 270 대한대우아파트 123-401
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김병철
【성명의 영문표기】	KIM, Byung Chul
【주민등록번호】	670607-1094917
【우편번호】	447-050
【주소】	경기도 오산시 부산동 주공아파트 301-1405
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

유병덕

【성명의 영문표기】

Y00,Byung Deok

【주민등록번호】

620817-1047415

【우편번호】

412-222

【주소】경기도 고양시 덕양구 행신2동 692 무원마을 1008
동 901호**【국적】**

KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인

신동준 (인) 대리인

박만순 (인)

【수수료】**【기본출원료】**

20 면 29,000 원

【가산출원료】

6 면 6,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

0 항 0 원

【합계】

35,000 원

【감면사유】

중소기업

【감면후 수수료】

17,500 원

【첨부서류】1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 중소기업법시행령
제2조에 의한 중소기업에 해당함을 증명하는 서류 _1
통[사업자등록증, 원천징수이행상황신고서, 재무제표
확인원-추후제출]

【요약서】**【요약】**

본 발명은 반도체 제조장치에 관한 것으로서, 그 구성은 웨이퍼(18)가 적재된 대기중의 카세트 스테이션(16)과, 이 카세트 스테이션(16)의 웨이퍼(18)를 인출시키는 대기반송로봇(10)과, 이 대기반송로봇(10)에 의해 인출된 웨이퍼(18)가 수납되는 로드락실(12)과, 이 로드락실(12)과 연결되며 진공상태에서 로드락실(12)에 수납되어 있는 웨이퍼(18)를 인출하고 식각처리된 웨이퍼(18)를 다시 로드락실(12)로 수납시키는 셔틀블레이드(20)와 로드락실(12)에서 인출되어 이 셔틀블레이드(20) 상에 놓여진 웨이퍼(18)를 회전이송시키는 회전로봇(26)과 이 회전로봇(26)에 의해 회전이송된 웨이퍼(18)를 플라즈마 발생기(28)에 의해 식각시키는 히터스테이지 (24)가 마련된 반응실(14)을 포함하는 반도체 제조장치에 있어서, 상기 로드락실 (12)에서 반응실(14)내로 웨이퍼(18)를 인출한 상태의 셔틀블레이드(20) 상방에는 이 웨이퍼(18)가 히터스테이지(24)로 이송되기 전에 식각속도를 향상시키기 위해 웨이퍼(18)를 예열시키는 예열부(22)가 구비됨을 특징으로 한다. 따라서, 식각처리 시간을 단축시키며, 또한, 생산효율을 극대화시키는 등의 효과를 얻는다.

【대표도】

도 1

【색인어】

반도체 제조장치, 대기반송로봇, 웨이퍼, 로드락실, 반응실

【명세서】

【발명의 명칭】

반도체 제조장치{Semiconductor manufacturing apparatus}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 의한 반도체 제조장치를 나타낸 개략 사시도이다.

도 2는 본 발명에 의한 반도체 제조장치를 나타낸 개략적인 측면도이다.

도 3은 본 발명에 의한 반도체 제조장치를 나타낸 개략적인 평면도이다.

도 4a, 4b는 본 발명에 의한 반도체 제조장치 중 셔틀블레이드가 작동되는 상태를 나타낸 측단면도이다.

도 5는 본 발명에 의한 반도체 제조장치 중 대기반송로봇을 나타낸 사시도이다.

****도면의 주요부분에 대한 부호의 설명****

10 : 대기반송로봇 10a : 암

10b : 블레이드 12 : 로드락실

12a, 12b : 게이트 13 : 웨이퍼홀더

13a : 슬롯 14 : 반응실

16 : 카세트 스테이션 18 : 웨이퍼

20 : 셔틀블레이드 20a : 고정돌기

22 : 예열부 24 : 히터스테이지

24a : 관통공 26 : 회전로봇

26a : 회전암 26b : 이송핀

28 : 플라즈마 발생기 30 : 에어실린더

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <17> 본 발명은 반도체 제조장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 카세트 스테이션(cassette station)으로부터 웨이퍼(wafer)를 인출하여 로드락실(load lock chamber)로 수납시키고 이 로드락실의 웨이퍼를 반응실로 이송시켜 식각처리한 후 다시 로드락실을 통해 외부로 배출시키는 일련의 과정을 거쳐 다수의 웨이퍼를 단시간에 효율적으로 식각처리할 수 있도록 하는 반도체 제조장치에 관한 것이다.
- <18> 반도체 집적회로에 있어서 미세가공은 노광현상에 의해 형성된 포토레지스트(photo resist; 감광액)막과 격리된 하부막을 식각함으로써 형성된다. 식각완료된 후에는 마스크(mask)로써 이용되어졌던 포토레지스트막을 웨이퍼로부터 제거하여야 하며 이 포토레지스트막을 제거하기 위해서는 가스를 이용한 드라이에칭(dry etching)방식과 액체약품을 이용한 웨트 에칭(wet etching)방식이 있다.
- <19> 종래 기술의 반도체 제조장치는 50매의 웨이퍼가 적재 가능한 로드락실과, 카세트 스테이션으로 부터 25매의 웨이퍼를 인출 및 반송시킬 수 있도록 25개의 블레

이드 (blade)를 가진 대기반송로봇과, 웨이퍼를 식각처리하는 반응실을 포함하는 구성으로 되어 있다.

<20> 그리고, 상기 반응실은 식각처리된 웨이퍼와 미 처리된 웨이퍼를 반응실과 로드 락실과의 사이에서 반출입시키는 셔틀블레이드(shuttle blade)와, 공통의 센터허브 (center hub)를 가지며 셔틀블레이드에 의해 반응실 내로 인출된 웨이퍼를 히터스테이지(heater station)로 회전이송시키는 7개의 핀과, 병렬로 결합된 세쌍의 플라즈마 발생기, 6개의 히터스테이지로 이루어져 있다.

<21> 그러나, 이러한 종래 기술의 반도체 제조장치는 웨이퍼가 대형화(300mm) 되어 가면서 많은 문제점을 갖게 되는데, 우선, 대기반송로봇이 25매를 동시에 반송함으로써 플랫존(flat zone)이 약간만 틀어져도 고가의 웨이퍼 25매 전체가 파손될 수 있다. 두 개의 히터스테이지에 대해 하나의 플라즈마 발생기가 병렬로 사용되기 때문에 웨이퍼의 식각속도가 느리며, 하나의 로드락실로 구성되어 있어서 식각처리 중 별도의 웨이퍼 수납이 불가능하고, 로드락실에 이상 발생시 전체 장비를 사용할 수 없게 된다. 또한, 히터스테이지에 웨이퍼가 놓인 후 웨이퍼의 표면 온도를 최상의 식각이 진행될 수 있도록 사전에 열을 가해야 하는 추가적인 시간이 필요하게 되는 등의 문제점을 갖고 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<22> 본 발명은 이러한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해서 안출된 것으로서, 웨이퍼의 파손 등 대량손실을 극소화시키고 로드락실 및 플라즈마 발생기를 다수개 채택하여 안정적이고 신속하게 작업을 수행할 수 있도록 하며, 또한, 웨이퍼가 히터스테이지에 놓이기 전에 별개의 온도제어가 가능한 예열부를 반응실 내에 설

치하여 웨이퍼의 식각속도를 향상시킬 수 있도록 하는 반도체 제조장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<23> 이와 같은 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 반도체 제조장치는 웨이퍼가 적재된 대기중의 카세트 스테이션과, 이 카세트 스테이션의 웨이퍼를 인출시키는 대기반송로봇과, 이 대기반송로봇에 의해 인출된 웨이퍼가 수납되는 로드락실과, 이 로드락실과 연결되며 진공상태에서 로드락실에 수납되어 있는 웨이퍼를 인출하고 식각처리된 웨이퍼를 다시 로드락실로 수납시키는 셔틀블레이드와 로드락실에서 인출되어 이 셔틀블레이드 상에 놓여진 웨이퍼를 회전이송시키는 회전로봇과 이 회전로봇에 의해 회전이송된 웨이퍼를 플라즈마 발생기에 의해 식각시키는 히터스테이지가 마련된 반응실을 포함하는 반도체 제조장치에 있어서, 상기 로드락실은 대기반송로봇에 의해 반송되는 웨이퍼를 식각처리 중에도 계속적으로 수납 또는 인출시킬 수 있도록 상기 대기반송로봇에 연결되는 반응실의 양측에 각각 설치됨을 특징으로 한다.

<24> 또한, 본 발명에 의한 반도체 제조장치는 웨이퍼가 적재된 대기중의 카세트 스테이션과, 이 카세트 스테이션의 웨이퍼를 인출시키는 대기반송로봇과, 이 대기반송로봇에 의해 인출된 웨이퍼가 수납되는 로드락실과, 이 로드락실과 연결되며 진공상태에서 로드락실에 수납되어 있는 웨이퍼를 인출하고 식각처리된 웨이퍼를 다시 로드락실로 수납시키는 셔틀블레이드와 로드락실에서 인출되어 이 셔틀블레이드 상에 놓여진 웨이퍼를 회전이송시키는 회전로봇과 이 회전로봇에 의해 회전이송된 웨이퍼를 플라즈마 발생기에 의해 식각시키는 히터스테이지가 마련된 반

응실을 포함하는 반도체 제조장치에 있어서, 상기 대기반송로봇은 카세트 스테이지와 로드락실 사이에 배치되고 이 카세트 스테이지의 웨이퍼를 인출하여 로드락실로 인출된 웨이퍼를 수납시킬 수 있도록 회전가능한 암과, 이 암 선단부에 다수개의 웨이퍼를 반송하는 다수개의 블레이드가 형성됨을 특징으로 한다.

<25> 또한, 본 발명에 의한 상기 반도체 제조장치에 상기 암의 블레이드는 진공 흡착에 의해 웨이퍼가 취부되도록 함이 바람직하다.

<26> 또한, 본 발명에 의한 반도체 제조장치는 웨이퍼가 적재된 대기중의 카세트 스테이션과, 이 카세트 스테이션의 웨이퍼를 인출시키는 대기반송로봇과, 이 대기반송로봇에 의해 인출된 웨이퍼가 수납되는 웨이퍼홀더가 마련된 로드락실과, 이 로드락실과 연결되며 진공상태에서 로드락실에 수납되어 있는 웨이퍼를 인출하고 식각처리된 웨이퍼를 다시 로드락실로 수납시키는 셔틀블레이드와 로드락실에서 인출되어 이 셔틀블레이드 상에 놓여진 웨이퍼를 회전이송시키는 회전로봇과 이 회전로봇에 의해 회전이송된 웨이퍼를 플라즈마 발생기에 의해 식각시키는 히터 스테이지가 마련된 반응실을 포함하는 반도체 제조장치에 있어서, 상기 웨이퍼홀더는 대기반송로봇 또는 셔틀블레이드에 의해 수평적으로 반송되는 다수의 웨이퍼를 상하방향으로 순차 수납 또는 인출시키기 위해 상하 이동이 가능하고, 이 수납 또는 인출된 웨이퍼를 반응실측 또는 대기반송로봇측으로 축회전시켜 대기반송로봇 또는 셔틀블레이드가 수평 이동에 의해 용이하게 수납 또는 인출시킬 수 있도록 회전가능하게 구성됨을 특징으로 한다.

<27> 또한, 본 발명에 의한 반도체 제조장치는 웨이퍼가 적재된 대기중의 카세트 스테이션과, 이 카세트 스테이션의 웨이퍼를 인출시키는 대기반송로봇과, 이 대기반

송로봇에 의해 인출된 웨이퍼가 수납되는 로드락실과, 이 로드락실과 연접되며 진공상태에서 로드락실에 수납되어 있는 웨이퍼를 인출하고 식각처리된 웨이퍼를 다시 로드락실로 수납시키는 셔틀블레이드와 로드락실에서 인출되어 이 셔틀블레이드 상에 놓여진 웨이퍼를 회전이송시키는 회전로봇과 이 회전로봇에 의해 회전이송된 웨이퍼를 플라즈마 발생기에 의해 식각시키는 히터스테이지가 마련된 반응실을 포함하는 반도체 제조장치에 있어서, 상기 셔틀블레이드는 로드락실의 웨이퍼 홀더에 수납된 웨이퍼를 반응실로 이송시키고 식각처리된 웨이퍼를 로드락실로 다시 이송시킬 수 있도록 에어실린더에 의해 작동됨을 특징으로 한다.

<28> 또한, 본 발명에 의한 반도체 제조장치는 웨이퍼가 적재된 대기중의 카세트 스테이션과, 이 카세트 스테이션의 웨이퍼를 인출시키는 대기반송로봇과, 이 대기반송로봇에 의해 인출된 웨이퍼가 수납되는 로드락실과, 이 로드락실과 연접되며 진공상태에서 로드락실에 수납되어 있는 웨이퍼를 인출하고 식각처리된 웨이퍼를 다시 로드락실로 수납시키는 셔틀블레이드와 로드락실에서 인출되어 이 셔틀블레이드 상에 놓여진 웨이퍼를 회전이송시키는 회전로봇과 이 회전로봇에 의해 회전이송된 웨이퍼를 플라즈마 발생기에 의해 식각시키는 히터스테이지가 마련된 반응실을 포함하는 반도체 제조장치에 있어서, 상기 로드락실에서 반응실내로 웨이퍼를 인출한 상태의 셔틀블레이드 상방에는 이 웨이퍼가 히터스테이지로 이송되기 전에 식각속도를 향상시키기 위해 웨이퍼를 예열시키는 예열부가 구비됨을 특징으로 한다.

<29> 또한, 본 발명에 의한 반도체 제조장치는 웨이퍼가 적재된 대기중의 카세트 스테이션과, 이 카세트 스테이션의 웨이퍼를 인출시키는 대기반송로봇과, 이 대기반

송로봇에 의해 인출된 웨이퍼가 수납되는 로드락실과, 이 로드락실과 연접되며 진공상태에서 로드락실에 수납되어 있는 웨이퍼를 인출하고 식각처리된 웨이퍼를 다시 로드락실로 수납시키는 셔틀블레이드와 로드락실에서 인출되어 이 셔틀블레이드 상에 놓여진 웨이퍼를 회전이송시키는 회전로봇과 이 회전로봇에 의해 회전이송된 웨이퍼를 플라즈마 발생기에 의해 식각시키는 히터스테이지가 마련된 반응실을 포함하는 반도체 제조장치에 있어서, 상기 플라즈마 발생기는 각각의 제어장치를 가지고 각각 다른 또는 동일한 반응가스가 유입되어 독립적인 플라즈마 작용이 가능하도록 상기 각각의 히터스테이지에 대응하여 설치됨을 특징으로 한다.

<30> 또한, 본 발명에 의한 반도체 제조장치는 웨이퍼가 적재된 대기중의 카세트 스테이션과, 이 카세트 스테이션의 웨이퍼를 인출시키는 대기반송로봇과, 이 대기반송로봇에 의해 인출된 웨이퍼가 수납되는 로드락실과, 이 로드락실과 연접되며 진공상태에서 로드락실에 수납되어 있는 웨이퍼를 인출하고 식각처리된 웨이퍼를 다시 로드락실로 수납시키는 셔틀블레이드와 로드락실에서 인출되어 이 셔틀블레이드 상에 놓여진 웨이퍼를 회전이송시키는 회전로봇과 이 회전로봇에 의해 회전이송된 웨이퍼를 플라즈마 발생기에 의해 식각시키는 히터스테이지가 마련된 반응실을 포함하는 반도체 제조장치에 있어서, 상기 히터스테이지는 다수개가 구비되고 효과적인 식각을 위하여 각각의 히터스테이지는 독립적인 온도조절이 가능하게 됨을 특징으로 한다.

<31> 이하, 첨부된 도면에 의거 본 발명을 설명하면 다음과 같다.

- <32> 도 1 내지 도 5에 나타낸 것과 같이, 본 발명에 의한 반도체 제조장치는 크게 대기반송로봇(10)과 로드락실(12) 및 반응실(14)을 포함하는 구성으로 되어 있다.
- <33> 상기 대기반송로봇(10)은 카세트 스테이션(16)의 웨이퍼(18)를 인출한 후 로드락실(12)로 수납시킬 수 있도록 상기 카세트 스테이션(16)과 로드락실(12) 사이에 설치되고 축 회전 및 접히고 펴짐이 가능한 암(arm)(10a)과 이 암(10a) 선단부에 웨이퍼(18)를 진공흡착시킬 수 있는 다수개의 블레이드(10b)가 형성되어 있다. 여기서, 상기 블레이드(10b)는 웨이퍼(18)를 안정적으로 이송시키기 위해 상하로 두 개가 마련됨이 바람직하다.
- <34> 상기 로드락실(12)은 대기반송로봇(10)에 대응되는 반응실(14)의 양측부에 연결 설치되어 있고 외부와 반응실(14)로 향해있는 면에 각각 게이트(12a), (12b)가 설치되어 있는 사각박스 형상으로, 내부에는 웨이퍼(18)를 수납시키는 웨이퍼홀더(13)가 마련되어 있다.
- <35> 그리고, 상기 웨이퍼홀더(13)는 다수개의 웨이퍼(18)를 수납시킬 수 있도록 다수개의 슬롯(13a)을 가지며, 대기반송로봇(10)에 의해 운반되는 웨이퍼(18)가 상하 방향으로 순차 수납되고 반응실(14) 내의 셔틀블레이드(20)가 진입시 이 셔틀블레이드(20)의 상면에 놓여질 수 있도록 상하로 이동이 가능하며, 또한, 수납된 웨이퍼(18)가 반응실(14) 내의 셔틀블레이드(20)에 의해 용이하게 인출될 수 있도록 회전이 가능하게 형성되어 있다.
- <36> 한편, 상기 로드락실(12)의 각 게이트(12a), (12b)들 중 외부로 향해있는 게이트(12a)는 대기반송로봇(10)이 웨이퍼(18)를 수납시키는 동안 개방되어 있다가 웨이퍼(18)의 수납이 완료되면 폐쇄되고, 또한, 반응실(14)로 향해있는 게이트

(12b)는 웨이퍼(18)가 외부로부터 수납되는 동안 폐쇄되어 있다가 웨이퍼(18)의 수납이 완료된 후 외부 게이트(12a)가 닫히고 로드락실(12)이 진공상태로 되면 열리도록 되어 있다.

<37> 상기 반응실(14)은 그 외주면 중 일측부위가 한 쌍의 로드락실(12)과 연결되고 내부에 이 로드락실(12)로 수평 이동하면서 웨이퍼(18)를 인출시키는 한 쌍의 셔틀블레이드(20)와, 이 셔틀블레이드(20)가 웨이퍼(18)를 취부하고 반응실(14) 내의 원래위치에 복귀하면 이 웨이퍼(18)를 예열할 수 있도록 상기 셔틀블레이드(20)의 상부에 설치된 예열부(22)와, 이 예열부(22)에 의해 예열처리가 완료되면 웨이퍼(18)를 회전이송시켜 히터스테이지(24)로 운반하는 회전로봇(26)과, 이 회전로봇(26)에 의해 이송된 웨이퍼(18)가 놓여지는 다수개의 히터스테이지(24)와, 이 히터스테이지(24)들에 각각 대응해서 그 상부에 웨이퍼(18)의 식각을 위해 가스플라즈마를 발생시키는 플라즈마 발생기(28)가 설치되어 있다.

<38> 상기 셔틀블레이드(20)는 그 상면에 웨이퍼(18)를 얹혀 놓을 수 있도록 하는 판재 형상으로, 각 로드락실(12)에 대응하여 반응실(14) 내에 설치되고 로드락실(12)이 진공상태가 되어 게이트(12b)가 개방되면 로드락실(12)로 진입하여 웨이퍼(18)를 취부하고 다시 원상태로 복귀할 수 있도록 에어실린더(30)에 의해 수평 이동할 수 있도록 되어 있다.

<39> 그리고, 상기 셔틀블레이드(20)의 상면에는 웨이퍼(18)가 놓여졌을 때 이 웨이퍼(18)가 고정되어 이송 중 이탈되지 않도록 하기 위한 고정돌기(20a)가 다수개 형성되어 있다.

- <40> 상기 예열부(22)는 셔틀블레이드(20)에 의해 로드락실(12)로부터 인출된 웨이퍼(18)가 히터스테이지(24)로 운반되기 전에 예열시킴으로써 상기 히터스테이지(24)에서 별도의 열처리 시간을 없애고, 이에 따라 식각속도를 향상시킬 수 있도록 상기 셔틀블레이드(20)의 상부에 설치되어 있다. 여기서, 상기 예열부(22)의 열원으로는 할로겐램프 등을 적용하는 것이 바람직하다.
- <41> 상기 회전로봇(26)은 반응실(14) 내의 중심을 축으로 회전되는 다수개의 회전암(26a)과 이송핀(26b)으로 이루어지고 셔틀블레이드(20)에 의해 인출된 웨이퍼(18)를 들어 올린 후 측부의 히터스테이지(24)로 회전이송하여 내려 놓아 식각되도록 하고, 식각처리가 완료된 웨이퍼(18)를 다시 들어 올린 후 회전이송시켜 셔틀블레이드(20)의 상면에 내려 놓아 로드락실(12)을 통해 외부로 배출되도록 상하 승강 및 회전이 가능하게 되어 있다.
- <42> 그리고, 상기 회전로봇(26)의 회전암(26a)의 선단부에는 웨이퍼(18)가 얹혀지도록 하는 이송핀(26b)이 다수개 형성되어 있다.
- <43> 상기 히터스테이지(24)는 회전로봇(26)의 회전암(26a)에 의해 이송된 웨이퍼(18)가 상면에 놓여진 후 식각조건에 맞게 웨이퍼(18)를 가열하는 원판 형상으로, 그 외주면에는 회전암(26a)의 이송핀(26b)이 관통되어 웨이퍼(18)만 히터스테이지(24)의 상면에 놓여질 수 있도록 하는 관통공(24a)이 상기 이송핀(26b)과 대응되게 다수개 형성되어 있다.
- <44> 상기 플라즈마 발생기(28)는 각각의 히터스테이지(24) 상부에 설치되어 각각의 제어장치(미도시)를 가지고 각각 다른 또는 동일한 반응가스가 유입되도록 하며 독립적으로 플라즈마 작용을 할 수 있도록 되어 있다.

<45> 이러한 구성에 따른 본 발명의 반도체 제조장치는 외부로 향해 있는 게이트(12a)가 개방된 후 카세트 스테이션(16)과 로드락실(12) 사이에 위치한 대기반송로봇(10)에 의해 카세트 스테이션(16)의 웨이퍼(18)가 인출되어 웨이퍼 홀더(13)가 마련된 로드락실(12)로 이송된다. 여기서, 웨이퍼홀더(13)는 모터(미도시) 제어를 통해 상하로 승강하면서 대기반송로봇(10) 또는 셔틀블레이드(20)에 의해 이송되는 웨이퍼(18)가 원하는 위치의 슬롯(13a)에 순차적으로 수납 또는 인출되도록 하고, 이 수납 또는 인출된 웨이퍼(18)를 반응실(14)측 또는 대기반송로봇(10)측으로 축회전시켜 셔틀블레이드(20) 또는 대기반송로봇(10)이 수평 이동에 의해 용이하게 수납 또는 인출되도록 한다.

<46> 한편, 대기반송로봇(10)은 하나의 암(10a)에 다수개의 진공 블레이드(10b)를 가지고 있어서 다수개의 웨이퍼(18)를 외부 카세트 스테이션(16)에서 로드락실(12)로 반송시킨다. 이 로드락실(12)은 한 쌍으로 되어 있어서 일측의 로드락실(12)로 웨이퍼(18)의 반송이 끝난 후, 이 다수개의 웨이퍼(18)가 반응실(14)에서 식각공정이 진행중 처리해야 할 또 다른 웨이퍼(18)가 있는 경우에는 일 때에는 대기반송로봇(10)이 타측의 로드락실(12)로 웨이퍼(18)를 반송하여 연속된 공정진행을 위해 로드락실(12)을 진공으로 만들고 대기시키다가 반대편 로드락실(12)의 모든 웨이퍼(18)가 반응실(14)에서 처리를 마치고 원래의 로드락실(12)로 수납된 후, 연속적으로 반응실(14)로 이송되어 처리되도록 한다.

<47> 여기서, 상기 대기반송로봇(10)의 암(10a)에 형성된 블레이드(10b)는 두 개이고, 이 블레이드(10b)는 2매의 웨이퍼(18)를 이송시키는 것이 바람직하다.

- <48> 그리고, 외부로 향해 있는 게이트(12a)가 폐쇄된 후 대기반송로봇(10)에 의해 로드락실(12)로 이송된 웨이퍼(18)는 다시 웨이퍼홀더(13)에 의해 회전되어 반응실(14)쪽으로 향하게 되고, 이 웨이퍼(18)를 반응실(14)로 이동시키기 위해서 로드락실 (12)을 반응실과 동일한 진공상태로 만들어 준다.
- <49> 그리고, 상기 로드락실(12)이 반응실(14)과 같은 진공상태로 되면 반응실(14)로 향해 있는 게이트(12b)가 열리고 반응실(14)안에 위치한 셔틀블레이드(20)에 의해 웨이퍼(18)가 반응실(14)로 수평 이송된다. 여기서, 상기 셔틀블레이드(20)는 공기주입으로 이동하며 속도제어가 가능한 에어실린더(30)를 사용함이 바람직하다.
- <50> 상기 반응실(14)로 이송된 웨이퍼(18)는 로드스테이지 상태에 위치하게 된다. 그리고, 이 로드스테이지 상태에 놓여진 웨이퍼(18)는 예열부(22)에 의해 예열된 후 회전로봇(26)의 회전암(26a)의 이송편(26b)에 의해 들어 올려진 후 히터스테이지(24)로 순차적으로 이동하며 식각된다. 한편, 상기 셔틀블레이드(20)는 히터스테이지 (24)에서 웨이퍼(18)가 공정이 진행되는 동안 기처리된 웨이퍼(18)를 로드락실(12)내 웨이퍼홀더(13)로 수납시키고, 웨이퍼홀더(13)내의 미처리된 웨이퍼(18)를 반응실(14)의 로드스테이지로 인출하여 상부의 예열부(22)에 의해 예열되도록 한다.
- <51> 여기서, 히터스테이지(24)는 300℃까지 온도제어가 가능하며, 참고로 포토레지스트 제거에 적합한 온도는 50℃ ~ 250℃이다.

<52> 그리고, 다수개의 히터스테이지(24)는 독립적인 처리가 가능하도록 대응하는 다수개의 플라즈마 발생기(28)를 구비하여 포토레지스트(photo resist)를 식각할 수 있도록 한다.

<53> 여기서, 다수개의 히터스테이지(24)는 독립적인 온도조절이 가능하며 개별의 플라즈마 발생기(28)를 가지고 공정조건에 알맞게 반응실(14)안에서 각각 다른 또는 동일한 가스주입과 플라즈마 발생 전원제어가 가능함으로써 높은 농도의 이온 주입 처리공정 후 제거가 곤란한 포토레지스트막을 가장 효율적으로 제거할 수 있다.

<54> 그리고, 히터스테이지(24)에서 포토레지스트가 제거된 웨이퍼(18)는 회전로봇(26)에 의해 다시 로드스테이지 상태로 이동하게 되고 식각완료된 웨이퍼(18)는 셔틀블레이드(20)를 통해 로드락실(12)의 웨이퍼홀더(13)에 놓여지게 된다.

<55> 이렇게 로드락실(12)의 모든 웨이퍼(18)가 식각 완료된 후 대기반송로봇(10)에 의해 카세트 스테이션(16)으로 반출될 수 있도록 반응실(14)측의 게이트(12b)를 닫고 질소가스를 주입시켜 로드락실(12)을 진공상태에서 대기압 상태로 만들어 주어야 한다. 그 후 대기반송로봇(10)과 연통된 게이트(12a)를 개방시키고 이 대기반송로봇(10)은 식각된 웨이퍼(18)를 원래의 카세트 스테이션(16)으로 이동시킴으로써 하나의 공정이 끝나게 된다.

【발명의 효과】

<56> 이상에서와 같이 본 발명에 의해 반도체 제조장치는 한 쌍의 로드락실을 구비하여 웨이퍼를 신속하고 안정적으로 이송하고, 반응실 내의 히터스테이지로 이송시

키기 전에 로드스테이지 상태에서 별도의 예열처리를 해줌으로써 식각처리 시간을 단축시키며, 또한, 반응실 내의 독립적인 온도조절이 가능한 다수의 히터리스테이지로 순차적으로 이동하며 각각의 차별화된 가스플라즈마 식각이 동시에 진행될 수 있도록 하여 공정능력 향상과 생산효율을 극대화시키는 등의 효과를 얻는다.

<57> 이상의 설명에서와 같이 본 발명은 바람직한 구체적인 예들에 대해서만 기술하였으나, 상기의 구체적인 예들을 바탕으로 한 본 발명의 기술사상 범위 내에서의 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 또한, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

웨이퍼가 적재된 대기중의 카세트 스테이션과, 이 카세트 스테이션의 웨이퍼를 인출시키는 대기반송로봇과, 이 대기반송로봇에 의해 인출된 웨이퍼가 수납되는 로드락실과, 이 로드락실과 연결되며 진공상태에서 로드락실에 수납되어 있는 웨이퍼를 인출하고 식각처리된 웨이퍼를 다시 로드락실로 수납시키는 셔틀블레이드와 로드락실에서 인출되어 이 셔틀블레이드 상에 놓여진 웨이퍼를 회전이송시키는 회전로봇과 이 회전로봇에 의해 회전이송된 웨이퍼를 플라즈마 발생기에 의해 식각시키는 히터스테이지가 마련된 반응실을 포함하는 반도체 제조장치에 있어서,

상기 로드락실은 대기반송로봇에 의해 반송되는 웨이퍼를 식각처리 중에도 계속적으로 수납 또는 인출시킬 수 있도록 상기 대기반송로봇에 인접되는 반응실의 양측에 각각 설치됨을 특징으로 하는 반도체 제조장치.

【청구항 2】

웨이퍼가 적재된 대기중의 카세트 스테이션과, 이 카세트 스테이션의 웨이퍼를 인출시키는 대기반송로봇과, 이 대기반송로봇에 의해 인출된 웨이퍼가 수납되는 로드락실과, 이 로드락실과 연결되며 진공상태에서 로드락실에 수납되어 있는 웨이퍼를 인출하고 식각처리된 웨이퍼를 다시 로드락실로 수납시키는 셔틀블레이드와 로드락실에서 인출되어 이 셔틀블레이드 상에 놓여진 웨이퍼를 회전이송시키는 회전로봇과 이 회전로봇에 의해 회전이송된 웨이퍼를 플라즈마 발생기에 의해

식각시키는 히터스테이지가 마련된 반응실을 포함하는 반도체 제조장치에 있어서,

상기 대기반송로봇은 카세트 스테이지와 로드락실 사이에 배치되고 이 카세트 스테이지의 웨이퍼를 인출하여 로드락실로 인출된 웨이퍼를 수납시킬 수 있도록 회전가능한 암과, 이 암 선단부에 다수개의 웨이퍼를 반송하는 다수개의 블레이드가 형성됨을 특징으로 하는 반도체 제조장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 암의 블레이드는 진공 흡착에 의해 웨이퍼가 취부되도록 함을 특징으로 하는 상기 반도체 제조장치.

【청구항 4】

웨이퍼가 적재된 대기중의 카세트 스테이션과, 이 카세트 스테이션의 웨이퍼를 인출시키는 대기반송로봇과, 이 대기반송로봇에 의해 인출된 웨이퍼가 수납되는 웨이퍼홀더가 마련된 로드락실과, 이 로드락실과 연접되며 진공상태에서 로드락실에 수납되어 있는 웨이퍼를 인출하고 식각처리된 웨이퍼를 다시 로드락실로 수납시키는 셔틀블레이드와 로드락실에서 인출되어 이 셔틀블레이드 상에 놓여진 웨이퍼를 회전이송시키는 회전로봇과 이 회전로봇에 의해 회전이송된 웨이퍼를 플라즈마 발생기에 의해 식각시키는 히터스테이지가 마련된 반응실을 포함하는 반도체 제조장치에 있어서,

상기 웨이퍼홀더는 대기반송로봇 또는 셔틀블레이드에 의해 수평적으로 반송되는 다수의 웨이퍼를 상하방향으로 순차 수납 또는 인출시키기 위해 상하 이동이 가

능하고, 이 수납 또는 인출된 웨이퍼를 반응실측 또는 대기반송로봇측으로 축회 전시켜 대기반송로봇 또는 셔틀블레이드가 수평 이동에 의해 용이하게 인출시킬 수 있도록 회전가능하게 구성됨을 특징으로 하는 반도체 제조장치.

【청구항 5】

웨이퍼가 적재된 대기중의 카세트 스테이션과, 이 카세트 스테이션의 웨이퍼를 인출시키는 대기반송로봇과, 이 대기반송로봇에 의해 인출된 웨이퍼가 수납되는 로드락실과, 이 로드락실과 연결되며 진공상태에서 로드락실에 수납되어 있는 웨이퍼를 인출하고 식각처리된 웨이퍼를 다시 로드락실로 수납시키는 셔틀블레이드와 로드락실에서 인출되어 이 셔틀블레이드 상에 놓여진 웨이퍼를 회전이송시키는 회전로봇과 이 회전로봇에 의해 회전이송된 웨이퍼를 플라즈마 발생기에 의해 식각시키는 히터스테이지가 마련된 반응실을 포함하는 반도체 제조장치에 있어서,

상기 셔틀블레이드는 로드락실의 웨이퍼 홀더에 수납된 웨이퍼를 반응실로 이송시키고 식각처리된 웨이퍼를 로드락실로 다시 이송시킬 수 있도록 에어실린더에 의해 작동됨을 특징으로 하는 반도체 제조장치.

【청구항 6】

웨이퍼가 적재된 대기중의 카세트 스테이션과, 이 카세트 스테이션의 웨이퍼를 인출시키는 대기반송로봇과, 이 대기반송로봇에 의해 인출된 웨이퍼가 수납되는 로드락실과, 이 로드락실과 연결되며 진공상태에서 로드락실에 수납되어 있는 웨이퍼를 인출하고 식각처리된 웨이퍼를 다시 로드락실로 수납시키는 셔틀블레이드

와 로드락실에서 인출되어 이 셔틀블레이드 상에 놓여진 웨이퍼를 회전이송시키는 회전로봇과 이 회전로봇에 의해 회전이송된 웨이퍼를 플라즈마 발생기에 의해 식각시키는 히터스테이지가 마련된 반응실을 포함하는 반도체 제조장치에 있어서,

상기 로드락실에서 반응실내로 웨이퍼를 인출한 상태의 셔틀블레이드 상방에는 이 웨이퍼가 히터스테이지로 이송되기 전에 식각속도를 향상시키기 위해 웨이퍼를 예열시키는 예열부가 구비됨을 특징으로 하는 반도체 제조장치.

【청구항 7】

웨이퍼가 적재된 대기중의 카세트 스테이션과, 이 카세트 스테이션의 웨이퍼를 인출시키는 대기반송로봇과, 이 대기반송로봇에 의해 인출된 웨이퍼가 수납되는 로드락실과, 이 로드락실과 연결되며 진공상태에서 로드락실에 수납되어 있는 웨이퍼를 인출하고 식각처리된 웨이퍼를 다시 로드락실로 수납시키는 셔틀블레이드와 로드락실에서 인출되어 이 셔틀블레이드 상에 놓여진 웨이퍼를 회전이송시키는 회전로봇과 이 회전로봇에 의해 회전이송된 웨이퍼를 플라즈마 발생기에 의해 식각시키는 히터스테이지가 마련된 반응실을 포함하는 반도체 제조장치에 있어서,

상기 플라즈마 발생기는 각각의 제어장치를 가지고 각각 다른 또는 동일한 반응가스가 유입되어 독립적인 플라즈마 작용이 가능하도록 상기 각각의 히터스테이지에 대응하여 설치됨을 특징으로 하는 반도체 제조장치.

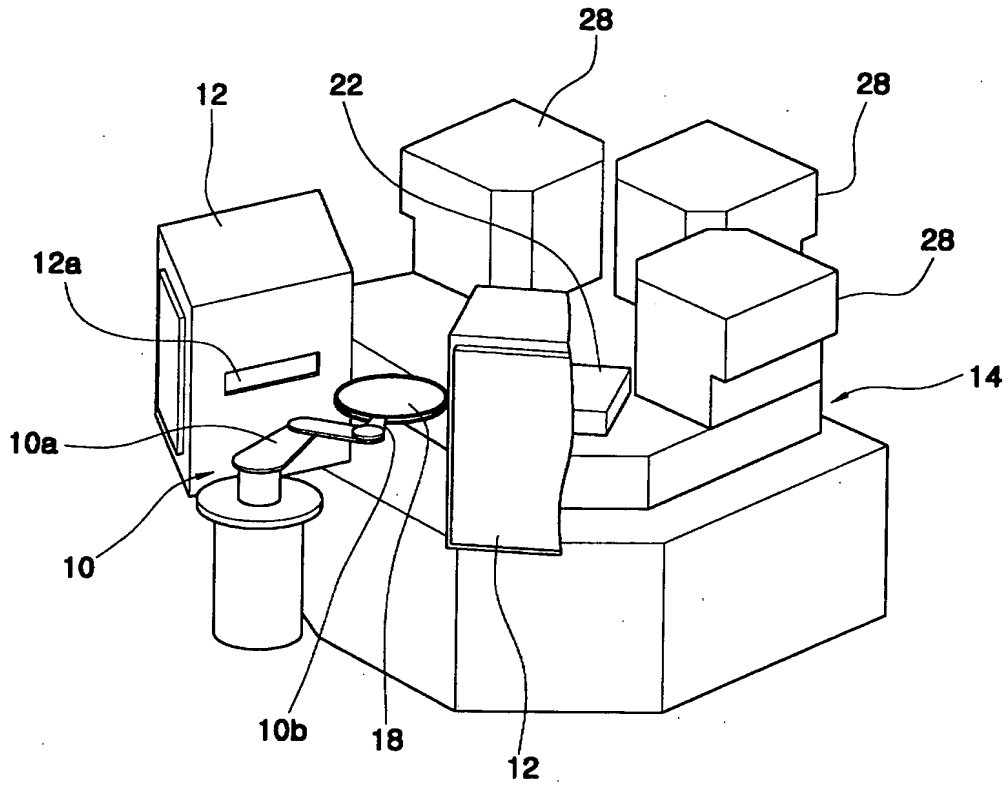
【청구항 8】

웨이퍼가 적재된 대기중의 카세트 스테이션과, 이 카세트 스테이션의 웨이퍼를 인출시키는 대기반송로봇과, 이 대기반송로봇에 의해 인출된 웨이퍼가 수납되는 로드락실과, 이 로드락실과 연결되며 진공상태에서 로드락실에 수납되어 있는 웨이퍼를 인출하고 식각처리된 웨이퍼를 다시 로드락실로 수납시키는 셔틀블레이드와 로드락실에서 인출되어 이 셔틀블레이드 상에 놓여진 웨이퍼를 회전이송시키는 회전로봇과 이 회전로봇에 의해 회전이송된 웨이퍼를 플라즈마 발생기에 의해 식각시키는 히터스테이지가 마련된 반응실을 포함하는 반도체 제조장치에 있어서,

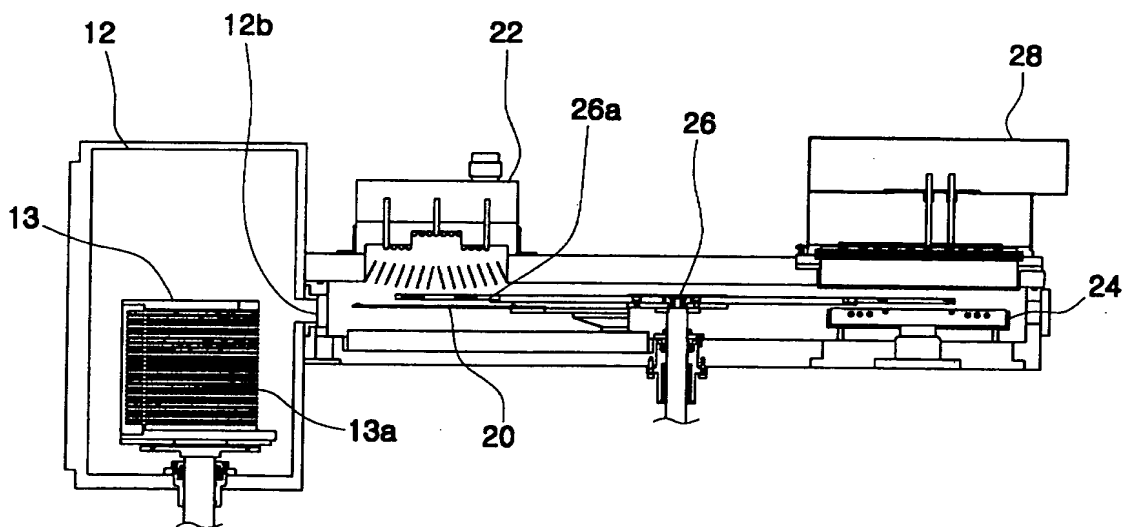
상기 히터스테이지는 다수개가 구비되고 효과적인 식각을 위하여 각각의 히터스테이지는 독립적인 온도조절이 가능하게 됨을 특징으로 하는 반도체 제조장치.

【도면】

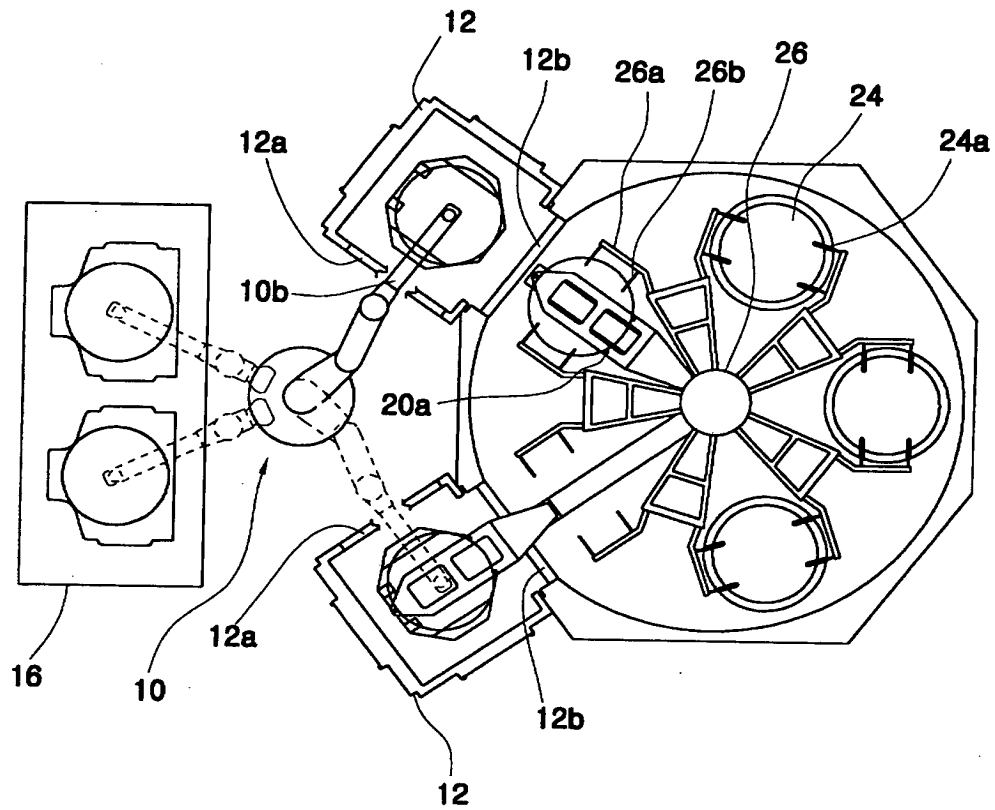
【도 1】



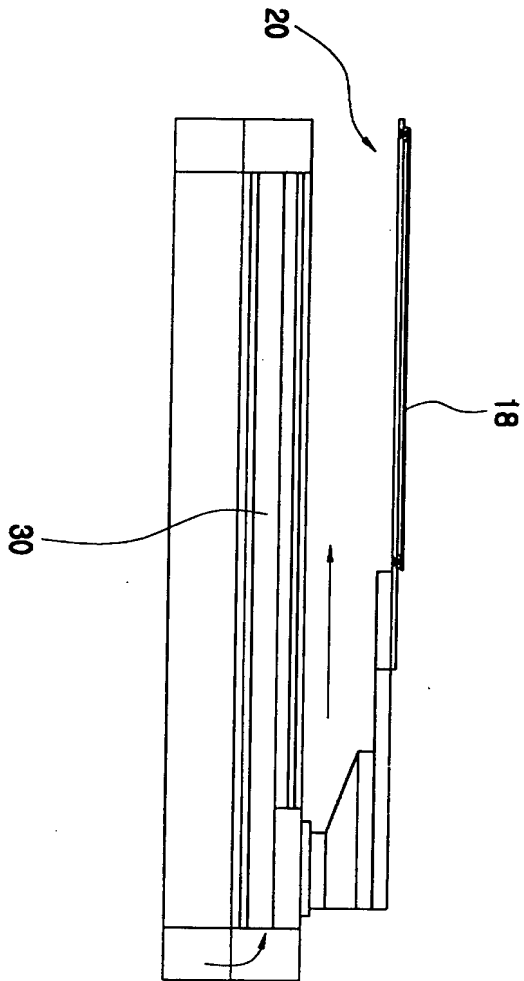
【도 2】



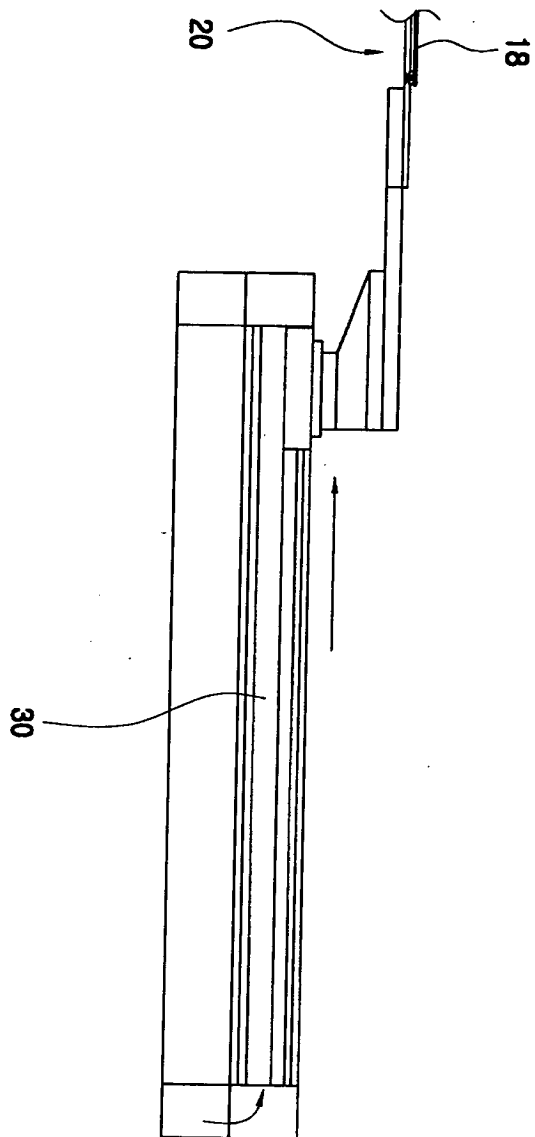
【도 3】



【도 4a】



【도 4b】



【도 5】

